

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

500P1153US00

JP41 U.S. PRO
09/675101
09/28/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 9月29日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第276747号

出願人
Applicant(s):

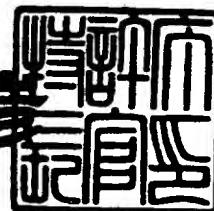
ソニー株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 6月29日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆



出証番号 出証特2000-3052303

【書類名】 特許願
【整理番号】 9900742501
【提出日】 平成11年 9月29日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04S 1/00
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内
【氏名】 山田 裕司
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内
【氏名】 栗栖 博史
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内
【氏名】 稲永 潔文
【特許出願人】
【識別番号】 000002185
【氏名又は名称】 ソニー株式会社
【代表者】 出井 伸之
【代理人】
【識別番号】 100080883
【弁理士】
【氏名又は名称】 松隈 秀盛
【電話番号】 03-3343-5821
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 012645
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707386

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 オーディオ処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1つの音源から入力されるnチャンネル（n≥1の正の整数）のオーディオ信号を2チャンネルの信号に変換する変換手段と、

上記変換手段により変換された一対の2チャンネルの信号が供給され、ヘッドホンの特性差による聴感上の差を補正するための一対の補正フィルタ手段と、

上記一対の補正フィルタ手段からの一対の出力信号をヘッドホンの左右のスピーカユニットに供給する出力部と、

を備えたオーディオ処理装置。

【請求項2】 請求項1記載のオーディオ処理装置において、

上記一対の補正フィルタ手段を少なくとも2組設け、それぞれの組の補正フィルタ手段の補正特性を異なる特性に設定した、

オーディオ処理装置。

【請求項3】 請求項2記載のオーディオ処理装置において、

少なくとも2組設けた内の、一方の組の補正フィルタ手段により補正された信号を、第1の出力部から第1のヘッドホンに供給し、

他方の組の補正フィルタ手段により補正された信号を、第2の出力部から第2のヘッドホンに供給する、

オーディオ処理装置。

【請求項4】 請求項2記載のオーディオ処理装置において、

少なくとも2組設けたそれぞれの組の補正フィルタ手段の出力の内の選択された出力を上記出力部に供給する、

オーディオ処理装置。

【請求項5】 請求項1記載のオーディオ処理装置において、

上記一対の補正フィルタ手段は、デジタルフィルタを用いて構成した、
オーディオ処理装置。

【請求項6】 請求項1記載のオーディオ処理装置において、

上記一対の補正フィルタ手段は、アナログフィルタを用いて構成した、

オーディオ処理装置。

【請求項7】 請求項2記載のオーディオ処理装置において、

上記一対の補正フィルタ手段は、複数の補正データを選択的に設定できるフィルタ手段とした、

オーディオ処理装置。

【請求項8】 請求項1記載のオーディオ処理装置において、

上記音源は、少なくとも前方の左と、前方の右と、前方の中央と、後方の左と、後方の右の5つの位置で構成される、

オーディオ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ヘッドホン装置でマルチチャンネルのステレオオーディオ信号を再生するのに適用して好適なオーディオ処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近時、映画等の映像に伴うオーディオ信号（音声信号）は多チャンネル信号が数多く用いられ、映像の両側及びセンタに置かれたスピーカおよび受聴者後方あるいは両横におかれたスピーカ等によって再生されることを想定して記録されている。これにより、映像中の音源と実際に聞こえてくる音像位置が一致し、さらに自然な広がりをもった音場が確立される。

【0003】

しかし、従来のヘッドホン装置を使用してこのような音声を鑑賞しようとした場合、音声入力による音像は頭の中に定位し、映像位置と音像定位位置が一致せず、極めて不自然な音像定位となる。さらに各チャンネルの音声信号の定位位置を分離独立して再生することは出来なかった。もちろん、楽音等の多チャンネルの音声だけを鑑賞する場合も同様で、スピーカ再生と異なり音が頭の中から聞こえ、音像定位位置が分離せず極めて不自然な音場再生であった。

【0004】

この現象を改善する為ヘッドホン装置で聴取しても、スピーカで再生した場合と同等の音場を得る為に、あらかじめ各チャンネル用に配置されたスピーカから受聴者の両耳までの伝達関数を測定あるいは計算し、これらをデジタルフィルタ等のフィルタによりオーディオ信号に疊込んだ後、ヘッドホン装置により聴取するという方法が考えられる。

【0005】

図8は、この方法を適用した従来のヘッドホン装置の一例を示した図である。入力端子1L, 1Rに得られる左右2チャンネルのステレオオーディオ信号は、アナログ/デジタル変換器2L, 2Rでデジタルオーディオ信号に変換する。アナログ/デジタル変換器2L, 2Rが出力する左右2チャンネルのオーディオ信号は、デジタル処理回路3に供給する。このデジタル処理回路3は、複数個のデジタルフィルタ3LL, 3LR, 3RL, 3RRと、2個の加算器4L, 4Rで構成されて、スピーカ装置を屋内などに実際に配置した場合に得られる再生音場と同様の再生音場が、ヘッドホン装置で得られるように変換する処理（いわゆるステレオホニック用の音響をバイノーラル用の音響に変換する処理）を行う回路である。

【0006】

デジタル処理回路3の具体的な構成としては、左チャンネルのオーディオ信号を、第1のデジタルフィルタ3LLと第2のデジタルフィルタ3LRに供給し、右チャンネルのオーディオ信号を、第3のデジタルフィルタ3RLと第4のデジタルフィルタ3RRに供給する。各デジタルフィルタは、例えば図9に示す構成とされる。この図9に示すデジタルフィルタは、FIR型のフィルタであり、入力端子111に得られる信号を、複数段連続して接続された遅延回路112a, 112b, … 112m, 112nに供給する。そして、入力端子111に得られる信号と、各遅延回路112a～112nの出力信号とを、それぞれ別の係数乗算器113a, 113b, … 113n, 113oに供給し、それぞれ個別に設定された係数値を乗算して、その乗算信号を加算器114a, 114b … 114m, 114nで順に加算して、全ての係数乗算信号が加算された出力を、出力端子115に得る構成としてある。

【0007】

このような構成のデジタルフィルタで構成される第1のデジタルフィルタ3 L Lの出力と、第3のデジタルフィルタ3 R Lの出力とを、加算器4 Lに供給して加算し、左チャンネル用の変換出力を得る。また、第2のデジタルフィルタ3 L Rの出力と、第4のデジタルフィルタ3 R Rの出力とを、加算器4 Rに供給して加算し、右チャンネル用の変換出力を得る。

【0008】

そして、加算器4 Lで加算して得た左チャンネルの出力を、デジタル／アナログ変換器5 Lに供給して、アナログオーディオ信号に変換し、その変換されたアナログオーディオ信号を、ヘッドホン駆動用の増幅回路6 Lにより増幅した後、ヘッドホン装置7の左耳用のスピーカユニット7 Lに供給する。また、加算器4 Rで加算して得た右チャンネルの出力を、デジタル／アナログ変換器5 Rに供給して、アナログオーディオ信号に変換し、その変換されたアナログオーディオ信号を、ヘッドホン駆動用の増幅回路6 Rにより増幅した後、ヘッドホン装置7の右耳用のスピーカユニット7 Rに供給する。

【0009】

ここで、デジタル処理回路3での処理で、ステレオホニック再生用のオーディオ信号が、バиноーラル再生用のオーディオ信号に変換される原理を、図10を参照して説明する。聴取者の左前方に左チャンネル用スピーカ装置S Lを配置し、右前方に右チャンネル用スピーカ装置S Rを配置して、それぞれのスピーカ装置からステレオホニック再生用のオーディオ信号を再生させたとする。このとき、聴取者の左耳に届く音は、左チャンネルのスピーカ装置S Lから届く音が伝達関数H L Lを持ち、右チャンネルのスピーカ装置S Rから届く音が伝達関数H R Lを持つものとする。また、聴取者の右耳に届く音は、右チャンネルのスピーカ装置S Rから届く音が伝達関数H R Rを持ち、左チャンネルのスピーカ装置S Lから届く音が伝達関数H L Rを持つものとする。

【0010】

このような4つの伝達関数H L L, H L R, H R L, H R Rを、4つのデジタルフィルタ3 L L, 3 L R, 3 R L, 3 R Rでの演算処理で再現するように、各

デジタルフィルタの係数乗算器の係数値をセットすることで、ステレオホニック再生用の2チャンネルオーディオ信号が、バイノーラル再生用の2チャンネルオーディオ信号に変換される。この場合、各デジタルフィルタの係数乗算器にセットする係数値は、各チャンネルのスピーカ装置から両耳へのインパルス応答の伝達関数を有響室で測定し、その測定値に基づいて設定するものである。図11は、測定されたインパルス応答データの一例を示したものである。

【0011】

なお、このような処理でステレオホニック再生用のオーディオ信号が、バイノーラル再生用のオーディオ信号に変換する処理については、本出願人が先に出願した特許公報（特許第2751166号など参照）に詳細に記載されている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

この先に提案した処理装置によれば、音像定位は聴取者の頭外に定位するようになる。しかし、厳密にはヘッドホンによりバイノーラル再生用に変換されたオーディオ信号を聴取する場合、そのヘッドホンの左右のスピーカユニットから聴取者の両耳に至るまでの伝達関数が作用することになり、実際の音源からの音を聞く場合とは若干異なった特性となる問題がある。

【0013】

また、このヘッドホンから聴取者の両耳に至るまでの伝達関数は、ヘッドホンの種類により異なる特性になってしまふ。従って、使用するヘッドホンを別の種類のものに替えた場合には、音像の定位状態が異なる状態になってしまふ問題もあった。

【0014】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、ステレオホニック再生用のオーディオ信号をバイノーラル再生用のオーディオ信号に変換してヘッドホンで聴取する場合に、スピーカを使用した聴取時と同様の正確な音像定位が実現できるようにすることを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明は、少なくとも1つの音源から入力されるnチャンネル（n≥1の正の整数）のオーディオ信号を2チャンネルの信号に変換する変換手段と、この変換手段により変換された一对の2チャンネルの信号が供給されヘッドホンの特性差による聴感上の差を補正するための一対の補正フィルタ手段と、この一対の補正フィルタ手段からの一对の出力信号をヘッドホンの左右のスピーカユニットに供給する出力部とを備えたものである。

【0016】

本発明によると、補正フィルタ手段によりヘッドホンの特性差による聴感上の差が補正され、聴取者の左右の耳元には正確にバイノーラル再生用の特性となつた音が届くようになる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の第1の実施の形態を、図1～図3を参照して説明する。

【0018】

本実施の形態においては、入力端子11L, 11Rに得られるステレオホニック再生用のオーディオ信号を、バイノーラル再生用のオーディオ信号に変換して、この装置に接続されたヘッドホン装置に供給して再生させる装置としたものである。図1は、本実施の形態の全体構成を示す図であり、左チャンネルオーディオ信号入力端子11Lと右チャンネルオーディオ信号入力端子11Rには、ステレオホニック再生用の2チャンネルオーディオ信号を構成する左チャンネル信号と右チャンネル信号が供給される。それぞれの端子11L, 11Rに得られるオーディオ信号は、各チャンネル用のアナログ/デジタル変換器12L, 12Rでデジタルオーディオ信号に変換する。

【0019】

変換された各チャンネルのオーディオ信号は、信号処理部13に供給する。この信号処理部13は、音源から聴取者の左耳及び右耳までの2系統のインパルス応答に基づいて、ヘッドホン再生用の音場を形成させる2チャンネルのオーディオ信号に変換する処理を行う回路である。この信号処理部13は、従来例として図8に示したデジタル処理回路3と同様の原理に基づく回路であり、例えばF1

Rフィルタなどのデジタルフィルタと加算器などで構成し、デジタルフィルタの係数乗算器で乗算する係数値は、音源から聴取者の左耳及び右耳までの2系統のインパルス応答の実測値に基づいて設定する。この場合、それぞれのデジタルフィルタは、例えば数千タップ程度の非常に大規模な演算が行えるものを使用する。

【0020】

そして本実施の形態においては、信号処理部13で処理された左チャンネルのオーディオ信号を、左チャンネル用の特性補正部14Lに供給し、信号処理部13で処理された右チャンネルのオーディオ信号を、右チャンネル用の特性補正部14Rに供給し、それぞれの特性補正部14L, 14Rでヘッドホン特性の補正処理を行う。ここで特性補正部14L, 14Rでの補正とは、使用が想定されるヘッドホン（ここでは後述するヘッドホン装置18）の特性差による聴感上の差を補正するためものであり、それぞれ例えばFIR型のデジタルフィルタ（例えば図9に示した構成のデジタルフィルタ）が使用される。

【0021】

即ち、聴取者が装着するヘッドホンに組み込まれた左のスピーカユニット（ドライバ）から聴取者の左耳までの左チャンネルの伝達特性を H_{hl1} とすると、左チャンネル用の特性補正部14Lを構成するフィルタには、伝達特性 H_{hl1} の逆特性 $[1/H_{hl1}]$ がインパルス応答データとして時間領域に畳み込まれるように、フィルタを構成する各係数乗算器の乗算係数などが設定してある。また、聴取者が装着するヘッドホンに組み込まれた右のスピーカユニット（ドライバ）から聴取者の右耳までの左チャンネルの伝達特性を H_{lr1} とすると、右チャンネル用の特性補正部14Rを構成するフィルタには、伝達特性 H_{lr1} の逆特性 $[1/H_{lr1}]$ がインパルス応答データとして時間領域に畳み込まれるように、フィルタを構成する各係数乗算器の乗算係数などが設定してある。なお、特性補正部14L, 14RとしてFIR型のデジタルフィルタを使用した場合、例えば数百タップ程度の比較的回路規模の小さなデジタルフィルタが使用される。

【0022】

各特性補正部14L, 14Rで補正された左右のオーディオ信号は、それぞれ

のチャンネル毎に別のデジタル／アナログ変換器15L, 15Rに供給して、アナログオーディオ信号に変換し、その左右2チャンネルのアナログオーディオ信号を、ヘッドホン駆動用の比較的増幅率の小さな増幅器16L, 16Rで増幅した後、ヘッドホン接続端子17L, 17Rに供給する。そして、このヘッドホン接続端子17L, 17Rにヘッドホン装置18の接続プラグ（図示せず）を挿入することで、接続されたヘッドホン装置18の左右のスピーカユニット18L, 18Rに、ヘッドホン接続端子17L, 17Rに得られる各チャンネル用のオーディオ信号が供給され、ヘッドホン装置18からオーディオが再生される。

【0023】

このように構成したことで、ヘッドホン装置18で再生されて聴取者が聞き取る音場は、元の2チャンネルオーディオ信号を、室内などにスピーカ装置を配置して形成される音場と同様の良好な音場となる。ここで、本例の場合には、特性補正部14L, 14Rでヘッドホン特性の補正処理を行うようにしてあるので、使用するヘッドホン装置18の左右のドライバから聴取者の両耳までの伝達特性の補正が行われる。従って、聴取者が聞き取る音が定位する音像は、入力したオーディオ信号の音源の位置に正確に一致するようになる。特に本例の場合には、左右のチャンネルで個別の補正処理部14L, 14Rを使用して独立に補正が行われるので、ヘッドホン特性の補正が左右のチャンネルで正確に行え、据え置き型のスピーカ装置を使用して聴取した場合に非常に近い自然な音質を持った音像を再現することが可能になる。

【0024】

なお、上述した説明では、補正処理部14L, 14Rを構成するフィルタとして、FIR型のデジタルフィルタを使用するようにしたが、他の構成のデジタルフィルタを使用するようにしても良い。例えばIIR型のデジタルフィルタを使用しても良い。図2は、IIR型のデジタルフィルタの構成例を示した図で、この例では2次のIIR型フィルタとしてある。その構成を説明すると、入力端子81に得られる入力信号を、係数乗算器82aを介して加算器84に供給すると共に、遅延回路83aにより入力信号を遅延させた後、係数乗算器82bを介して加算器84に供給し、さらに遅延回路83aの出力を遅延回路83bにより遅

延させた後、係数乗算器82cを介して加算器84に供給する。また、加算器84の加算出力を出力端子87に供給すると共に、この加算出力を遅延回路85aにより遅延させた後、係数乗算器86aを介して加算器84に供給し、さらに遅延回路85aの出力を遅延回路85bにより遅延させた後、係数乗算器86bを介して加算器84に供給する。そして、加算器84では供給される各信号を加算処理して加算出力を得る。

【0025】

このように構成される2次のIIR型のデジタルフィルタを、例えば図3に示すように複数段直列に接続して、補正処理部を構成する。即ち、補正処理部の入力端子91を1段目のIIR型フィルタ92aに供給し、このフィルタ92aの出力を2段目のIIR型フィルタ92bに供給し、以下順に直列に接続されたIIR型フィルタに順に供給して、最終段のIIR型フィルタ92nの出力を補正処理部の出力端子93に供給する。このような構成で、各補正処理部14L及び14Rを構成した場合にも、FIR型フィルタを使用した場合と同様の特性補正処理が行える。

【0026】

さらに、各補正処理部14L及び14Rとして、ほぼ同様の補正特性を有するアナログ回路で構成されたアナログフィルタとして構成しても良い。

【0027】

次に、本発明の第2の実施の形態を、図4を参照して説明する。この図4において、上述した第1の実施の形態で説明した図1に対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

【0028】

本実施の形態においても、入力端子11L, 11Rに得られるステレオホニック再生用のオーディオ信号を、バイノーラル再生用のオーディオ信号に変換して、この装置に接続されたヘッドホン装置に供給して再生させるようにしたものである。ここで本実施の形態の場合には、2種類の異なる形式のヘッドホン装置が接続できるようにしたものである。

【0029】

以下、本実施の形態の構成について説明すると、図4は本実施の形態の全体構成を示す図である。左チャンネルオーディオ信号入力端子11Lと右チャンネルオーディオ信号入力端子11Rには、ステレオホニック再生用の2チャンネルオーディオ信号を構成する左チャンネル信号と右チャンネル信号が供給される。それぞれの端子11L, 11Rに得られるオーディオ信号は、各チャンネル用のアナログ/デジタル変換器12L, 12Rでデジタルオーディオ信号に変換した後、信号処理部13に供給する。信号処理部13は、音源から聴取者の左耳及び右耳までの2系統のインパルス応答に基づいて、ヘッドホン再生用の音場を形成させる2チャンネルのオーディオ信号に変換する処理を行う回路であり、既に第1の実施の形態で説明した回路と全く同じである。

【0030】

そして、信号処理部13で処理された左チャンネルのオーディオ信号を、左チャンネル用の第1の特性補正部14Lに供給し、信号処理部13で処理された右チャンネルのオーディオ信号を、右チャンネル用の第1の特性補正部14Rに供給し、それぞれの第1の特性補正部14L, 14Rでヘッドホン特性の補正処理を行う。ここで第1の特性補正部14L, 14Rでの補正処理についても、既に第1の実施の形態で説明したヘッドホン装置18の特性差による聴感上の差を補正する処理と全く同じであり、図1の特性補正部14L, 14Rと同一構成の回路である。

【0031】

即ち、各特性補正部14L, 14Rは、FIR型のデジタルフィルタなどのフィルタ手段で構成されて、聴取者が装着するヘッドホン装置18に組み込まれたドライバから聴取者の耳までの左チャンネルの伝達特性を H_{hl1} 、右チャンネルの伝達特性を H_{lr1} とすると、左チャンネル用の特性補正部14Lを構成するフィルタには、伝達特性 H_{hl1} の逆特性 $[1/H_{hl1}]$ がインパルス応答データとして時間領域に畳み込んであり、右チャンネル用の特性補正部14Rを構成するフィルタには、伝達特性 H_{lr1} の逆特性 $[1/H_{lr1}]$ がインパルス応答データとして時間領域に畳み込んである。

【0032】

そして、各特性補正部14L, 14Rで補正された左右のオーディオ信号を、それぞれのチャンネル毎に別のデジタル／アナログ変換器15L, 15Rに供給して、アナログオーディオ信号に変換し、その左右2チャンネルのアナログオーディオ信号を、ヘッドホン駆動用の比較的増幅率の小さな増幅器16L, 16Rで増幅した後、ヘッドホン接続端子17L, 17Rに供給し、接続されたヘッドホン装置18の左右のスピーカユニット18L, 18Rからオーディオを再生させる。ここまででは第1の実施の形態で説明した構成及び処理と同じである。

【0033】

そして本実施の形態においては、信号処理部13が出力する左右2チャンネルのオーディオ信号を、第2の特性補正部21L, 21Rにも供給する。この第2の特性補正部21L, 21Rの構成については、第1の特性補正部14L, 14Rと同様にFIR型のデジタルフィルタなどのフィルタ手段で構成され、その補正する特性が異なる特性としてある。

【0034】

即ち、第2の特性補正部21L, 21Rで処理されたオーディオ信号が供給されるヘッドホン装置（ここでは後述するコードレスヘッドホン装置25）に組み込まれたドライバから聴取者の耳までの左チャンネルの伝達特性を H_{hl2} 、右チャンネルの伝達特性を H_{lr2} とすると、左チャンネル用の第2の特性補正部21Lを構成するフィルタには、伝達特性 H_{hl2} の逆特性 $[1/H_{hl2}]$ がインパルス応答データとして時間領域に畳み込んであり、右チャンネル用の第2の特性補正部21Rを構成するフィルタには、伝達特性 H_{lr2} の逆特性 $[1/H_{lr2}]$ がインパルス応答データとして時間領域に畳み込んである。

【0035】

そして、それぞれの第2の特性補正部21L, 21Rで補正された左右の信号を、それぞれのチャンネル毎に別のデジタル／アナログ変換器22L, 22Rに供給して、アナログオーディオ信号に変換し、その左右2チャンネルのアナログオーディオ信号を、増幅器23L, 23Rで増幅した後、赤外線信号出力部24に供給する。この赤外線信号出力部24は、供給される2チャンネルのオーディオ信号を、所定の帯域の赤外線信号として出力する回路で、例えば赤外線発光ダ

イオードが赤外線信号の出力手段として使用される。

【0036】

赤外線信号出力部24から出力される赤外線信号は、この装置の近傍（例えば数m以内の距離）に配置されたコードレスヘッドホン装置25の赤外線信号受光部26で受信され、このコードレスヘッドホン装置25の左右のスピーカユニット25L, 25Rから、受信したオーディオを再生させる。

【0037】

このように構成したことで、ヘッドホン接続端子17L, 17Rに直接接続したヘッドホン装置18で再生されて聴取者が聞き取る音像は、そのヘッドホン特性の差が第1の特性補正部14L, 14Rで補正された良好なものになる。そして、赤外線出力部24からの赤外線信号を受信するコードレスヘッドホン装置25で再生されて聴取者が聞き取る音像についても、そのヘッドホン特性の差が第2の特性補正部21L, 21Rで補正された良好なものになる。

【0038】

従って、ヘッドホン装置18とコードレスヘッドホン装置25とでは、ヘッドホン特性（即ちドライバから聴取者の各耳までの伝達特性）に違いがあっても、それぞれのヘッドホン装置で再生されて聴取者が聞き取る音像が定位する位置は等しくなり、いずれのヘッドホン装置を使用する場合でも正しい位置に音像が定位したオーディオを聴取できる。

【0039】

なお、本実施の形態で第1, 第2の特性補正部として使用されるフィルタ手段としては、上述したFIR型デジタルフィルタの他に、第1の実施の形態で説明したIIR型デジタルフィルタやアナログフィルタを適用することも可能である。

【0040】

次に、本発明の第3の実施の形態を、図5を参照して説明する。この図5において、上述した第1の実施の形態で説明した図1に対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

【0041】

本実施の形態においては、ヘッドホン接続端子の他に赤外線出力部を備えて、ヘッドホン接続端子に直接接続されるヘッドホン装置と、赤外線出力部からの赤外線信号を受信するコードレスヘッドホン装置とのいずれか一方が選択的に使用できるようにしたものである。

【0042】

以下、本実施の形態の構成について説明すると、図5は本実施の形態の全体構成を示す図である。左チャンネルオーディオ信号入力端子11Lと右チャンネルオーディオ信号入力端子11Rには、ステレオホニック再生用の2チャンネルオーディオ信号を構成する左チャンネル信号と右チャンネル信号が供給される。それぞれの端子11L, 11Rに得られるオーディオ信号は、各チャンネル用のアナログ/デジタル変換器12L, 12Rでデジタルオーディオ信号に変換した後、信号処理部13に供給する。信号処理部13は、音源から聴取者の左耳及び右耳までの2系統のインパルス応答に基づいて、ヘッドホン再生用の音場を形成させる2チャンネルのオーディオ信号に変換する処理を行う回路であり、既に第1の実施の形態で説明した回路と全く同じである。

【0043】

そして、信号処理部13で処理された左チャンネルのオーディオ信号を、左チャンネル用の第1の特性補正部31Lに供給し、信号処理部13で処理された右チャンネルのオーディオ信号を、右チャンネル用の第1の特性補正部31Rに供給し、それぞれの第1の特性補正部31L, 31Rで、ヘッドホン接続端子17L, 17Rに接続されるヘッドホン装置18を想定したヘッドホン特性（即ちドライバから聴取者の各耳までの伝達特性）の補正処理を行う。

【0044】

また、信号処理部13で処理された左チャンネルのオーディオ信号を、左チャンネル用の第2の特性補正部32Lに供給し、信号処理部13で処理された右チャンネルのオーディオ信号を、右チャンネル用の第2の特性補正部32Rに供給し、それぞれの第2の特性補正部32L, 32Rで、コードレスヘッドホン装置（図示せず）を想定したヘッドホン特性の補正処理を行う。各特性補正部の構成については、既に第1, 第2の実施の形態で説明した特性補正部と同じであり、

FIR型のデジタルフィルタ、IIR型のデジタルフィルタ、アナログフィルタなどのフィルタ手段が使用される。

【0045】

そして、第1の特性補正部31L, 31Rで補正された左右のオーディオ信号と、第2の特性補正部32L, 32Rで補正された左右のオーディオ信号は、切換スイッチ33に供給する。切換スイッチ33では、制御端子33aに得られる制御信号に基づいて、いずれか一方の組のオーディオ信号を選択して出力する。切換スイッチ33が出力するオーディオ信号は、それぞれのチャンネル毎に別のデジタル／アナログ変換器15L, 15Rに供給して、アナログオーディオ信号に変換し、その左右2チャンネルのアナログオーディオ信号を、増幅器16L, 16Rで増幅した後、ヘッドホン接続端子17L, 17R及び赤外線出力部34に供給する。なお、切換スイッチ33の制御端子33aに供給する制御信号は、例えばこの装置が備える操作キーの操作に基づいて生成される。

【0046】

ヘッドホン接続端子17L, 17Rにヘッドホン装置18を接続した際には、そのヘッドホン装置18の左右のスピーカユニット18L, 18Rからオーディオが再生される。また、コードレスヘッドホン装置（図示せず）を用意した場合には、そのコードレスヘッドホン装置で赤外線出力部34から出力される赤外線信号を受信し、その受信したオーディオが再生される。

【0047】

ここで、ヘッドホン装置18を使用する場合には、操作キーの操作などにより、切換スイッチ33で第1の特性補正部31L, 31Rの出力を選択させて、第1の特性補正部31L, 31Rで補正されたオーディオ信号を、ヘッドホン接続端子17L, 17Rからヘッドホン装置18に供給させるように設定する。また、コードレスヘッドホン装置を使用する場合には、操作キーの操作などにより、切換スイッチ33で第1の特性補正部31L, 31Rの出力を選択させて、第2の特性補正部32L, 32Rで補正されたオーディオ信号を、赤外線出力部34に供給させるように設定する。

【0048】

このように構成したことで、切換スイッチ33の切換え操作を行うだけで、ヘッドホン接続端子17L, 17Rに直接ヘッドホン装置18を接続した場合と、コードレスヘッドホン装置を使用した場合のいずれの場合でも、それぞれのヘッドホン特性の差が最適に補正された良好なものになる。ここで本実施の形態の構成の場合には、2つのヘッドホン装置を同時に使用することはできないが、オーディオ信号を出力させるための回路構成（デジタル／アナログ変換器15L, 15Rと増幅器16L, 16R）が1組で良く、それだけ回路構成を簡単にすることができる。

【0049】

なお、切換スイッチ33の切換えは、上述した例では操作キーの操作に基づいて行われるようになしたが、例えばヘッドホン接続端子17L, 17Rにヘッドホン装置のプラグが挿入されたとき、第1の特性補正部31L, 31R側に切換わり、ヘッドホン接続端子17L, 17Rにヘッドホン装置のプラグが挿入されてないとき、第2の特性補正部32L, 32R側に切換わるような構成としても良い。

【0050】

次に、本発明の第4の実施の形態を、図6を参照して説明する。この図6において、上述した第1, 第3の実施の形態で説明した図1, 図5に対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

【0051】

本実施の形態においては、第3の実施の形態の場合と同様に、ヘッドホン接続端子の他に赤外線出力部を備えて、ヘッドホン接続端子に直接接続されるヘッドホン装置と、赤外線出力部からの赤外線信号を受信するコードレスヘッドホン装置とのいずれか一方が選択的に使用できるようにしたものであり、その場合の回路構成をより簡単なものとしたものである。

【0052】

以下、本実施の形態の構成について説明すると、図6は本実施の形態の全体構成を示す図である。左チャンネルオーディオ信号入力端子11Lと右チャンネルオーディオ信号入力端子11Rには、ステレオホニック再生用の2チャンネルオ

ーディオ信号を構成する左チャンネル信号と右チャンネル信号が供給される。それぞれの端子11L, 11Rに得られるオーディオ信号は、各チャンネル用のアナログ/デジタル変換器12L, 12Rでデジタルオーディオ信号に変換した後、信号処理部41に供給する。信号処理部41は、音源から聴取者の左耳及び右耳までの2系統のインパルス応答に基づいて、ヘッドホン再生用の音場を形成させる2チャンネルのオーディオ信号に変換する処理と、左右のヘッドホン特性（即ちヘッドホンのドライバから聴取者の各耳までの伝達特性）の補正処理とを同時に実行する回路としてある。

【0053】

即ち、ステレオホニック再生用のオーディオ信号を、バイノーラル再生用のオーディオ信号に変換する信号処理部（第1の実施の形態などで説明した信号処理部13）はフィルタ手段で構成されるものであり、ヘッドホン特性の補正処理を行う特性補正部についてもフィルタ手段で構成されるものであり、ここでは1組のフィルタ手段で双方の処理を行う構成としてある。具体的には、例えばFIR型のデジタルフィルタを含む回路として信号処理部41を構成して、そのデジタルフィルタに、バイノーラル再生用のインパルス応答データと、ドライバから聴取者の各耳までの伝達特性との、双方のデータに基づいた係数値を設定して、両処理を同時に実行できるようにしてある。

【0054】

この場合、信号処理部41内のデジタルフィルタの各係数乗算器に設定される係数値については、コントローラ42により制御される構成としてあり、少なくとも第1の設定状態と第2の設定状態が選択できるようにしてある。ここでは、第1の設定状態については、ヘッドホン接続端子17L, 17Rに接続したヘッドホン装置18のヘッドホン特性に基づいた補正処理が行われる設定状態としてあり、第2の設定状態については、赤外線出力部34から出力される赤外線信号を受信するコードレスヘッドホン装置のヘッドホン特性に基づいた補正処理が行われる設定状態としてある。

【0055】

そして、信号処理部41で処理された左右のオーディオ信号を、それぞれのチ

チャンネル毎に別のデジタル／アナログ変換器15L, 15Rに供給して、アナログオーディオ信号に変換し、その左右2チャンネルのアナログオーディオ信号を増幅器16L, 16Rで増幅した後、ヘッドホン接続端子17L, 17R及び赤外線出力部34に供給する。

【0056】

ヘッドホン接続端子17L, 17Rにヘッドホン装置18を接続した際には、そのヘッドホン装置18の左右のスピーカユニット18L, 18Rからオーディオが再生される。また、コードレスヘッドホン装置（図示せず）を用意した場合には、そのコードレスヘッドホン装置で赤外線出力部34から出力される赤外線信号を受信し、その受信したオーディオが再生される。

【0057】

ここで、ヘッドホン装置18を使用する場合には、コントローラ42の制御で、信号処理部41内のデジタルフィルタの各係数乗算器を第1の設定状態とし、コードレスヘッドホン装置を使用する場合には、コントローラ42の制御で、信号処理部41内のデジタルフィルタの各係数乗算器を第2の設定状態とする。

【0058】

このように構成したことで、ヘッドホン接続端子17L, 17Rに直接ヘッドホン装置18を接続した場合と、コードレスヘッドホン装置を使用した場合のいずれの場合でも、それぞれのヘッドホン特性の差が最適に補正された良好なものになる。ここで本実施の形態の構成の場合には、デジタルフィルタを備えた1組の信号処理部41で、バイノーラル再生用のオーディオ信号に変換する変換処理と、ヘッドホン特性の補正処理とを行うようにしてあるので、それだけ回路構成を簡単にすることができる。また、その1組の信号処理部41で、2種類のヘッドホン特性の補正処理ができるので、補正処理部が1組で良く、その点からも回路構成が簡単になる。

【0059】

次に、本発明の第5の実施の形態を、図7を参照して説明する。この図7において、上述した第1の実施の形態で説明した図1に対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

【0060】

本実施の形態においては、入力端子51L, 51R, 51C, 51SL, 51SR, 51LFEに得られるマルチチャンネルオーディオ信号を、バイノーラル再生用の2チャンネルのオーディオ信号に変換して、この装置に接続されたヘッドホン装置に供給して再生させるようにしたものである。

【0061】

以下、本実施の形態の構成について説明すると、図7は本実施の形態の全体構成を示す図である。本例の入力端子に供給されるマルチチャンネルオーディオ信号としては、6チャンネルのオーディオ信号で構成され、左フロントチャンネルの信号（左前方に音像が定位するチャンネルの信号）が入力端子51Lに得られ、右フロントチャンネルの信号（右前方に音像が定位するチャンネルの信号）が入力端子51Rに得られ、センターチャンネルの信号（前方の中央に音像が定位するチャンネルの信号）が入力端子51Cに得られ、左リアチャンネルの信号（左後方に音像が定位するチャンネルの信号）が入力端子51SLに得られ、右リアチャンネルの信号（右後方に音像が定位するチャンネルの信号）が入力端子51SRに得られ、低域信号専用チャンネルの信号が入力端子51LFEに得られる。なお、このようなチャンネル構成の場合には、低域専用チャンネルを0.1チャンネルと見なして、残りの5チャンネルと合わせて5.1チャンネルと称する場合がある。低域専用チャンネルは、例えば120Hz程度よりも低域のオーディオ信号だけが得られるチャンネルである。

【0062】

各入力端子51L, 51R, 51C, 51SL, 51SR, 51LFEに得られるオーディオ信号は、各チャンネル毎に個別のアナログ/デジタル変換器52L, 52R, 52C, 52SL, 52SR, 52LFEに供給して、個別にデジタルオーディオ信号に変換する。そして、変換された各チャンネルのオーディオ信号を、分配処理部53に供給する。分配処理部53では、例えばセンターチャンネルの信号を、左右のフロントチャンネルの信号に均等に混合する処理を行うと共に、低域専用チャンネルの信号を他の各チャンネルの信号に均等に混合する処理を行い、フロントの左右のオーディオ信号SLa, SRaとリアの左右のオーディオ信号RLa, RRaに供給する。

ディオ信号S L b, S R bの4チャンネル信号を得る。

【0063】

この4チャンネルのオーディオ信号は、信号処理部54に供給して、聴取者を囲む4つの異なる位置に音源がある左右の2チャンネルのオーディオ信号に変換する処理を行うと共に、その2チャンネルのオーディオ信号を、音源から聴取者の左耳及び右耳までの2系統のインパルス応答に基づいて、ヘッドホン再生用の音場形成用のオーディオ信号に変換する処理を行う。これらの処理については、デジタルフィルタなどを使用した演算処理で実行される。

【0064】

そして、信号処理部54で処理された左チャンネルのオーディオ信号を、左チャンネル用の特性補正部14Lに供給し、信号処理部54で処理された右チャンネルのオーディオ信号を、右チャンネル用の特性補正部14Rに供給し、それぞれの特性補正部14L, 14Rでヘッドホン特性の補正処理を行う。ここで特性補正部14L, 14Rでの補正処理については、第1の実施の形態で説明したヘッドホン特性の補正処理と同じであり、それぞれ例えばFIR型のデジタルフィルタが使用される。

【0065】

各特性補正部14L, 14Rで補正された左右のオーディオ信号は、それぞれのチャンネル毎に別のデジタル／アナログ変換器15L, 15Rに供給して、アナログオーディオ信号に変換し、その左右2チャンネルのアナログオーディオ信号を増幅器16L, 16Rで増幅した後、ヘッドホン接続端子17L, 17Rに供給し、このヘッドホン接続端子17L, 17Rに接続されたヘッドホン装置18からオーディオを再生させる。

【0066】

このように構成したことで、マルチチャンネルのオーディオ信号により、ヘッドホン装置18を装着した聴取者の周囲を囲む位置に音源がある音場が形成されることになり、マルチチャンネルオーディオ信号の再生が良好に行える。この場合、第1の実施の形態の場合と同様に、ヘッドホンのドライバから聴取者の各耳までの伝達特性の補正処理が行われるので、それぞれの音源の位置が正確な位置

として聞き取れるようになる。

【0067】

なお、本例の場合にはいわゆる5.1チャンネルのオーディオ信号がマルチチャンネルオーディオ信号として入力した場合の処理について説明したが、他のチャンネル構成のマルチチャンネルオーディオ信号の場合にも適用できることは勿論である。

【0068】

また、このマルチチャンネルオーディオ信号を再生する処理を行う場合に、第2、第3、第4の実施の形態で説明した複数のヘッドホン特性の補正処理の同時又は選択的な実行を行う構成としても良い。

【0069】

また、上述した第2、第3、第4の実施の形態では、2組のヘッドホン特性の補正処理が行える構成としたが、3組以上のヘッドホン特性の補正処理が行える構成としても良い。

【0070】

【発明の効果】

請求項1に記載した発明によると、補正フィルタ手段によりヘッドホンの特性差による聴感上の差が補正され、聴取者の左右の耳元には正確にバイノーラル再生用の特性となった音が届くようになる。特に、左右のチャンネルで個別の補正フィルタ手段を使用して独立に補正が行われるので、ヘッドホンから聴取者の左右の耳元までの特性の補正が左右のチャンネルで正確に行え、据え置き型のスピーカ装置を使用して聴取した場合に非常に近い自然な音質を持った音像を再現することが可能になる。

【0071】

請求項2に記載した発明によると、請求項1に記載した発明において、一対の補正フィルタ手段を少なくとも2組設け、それぞれの組の補正フィルタ手段の補正特性を異なる特性に設定したことで、用意した補正フィルタ手段の数に対応して、複数のヘッドホンに対応させることができが可能になり、使用可能なヘッドホンが選択できるようになる。

【0072】

請求項3に記載した発明によると、請求項2に記載した発明において、一対の少なくとも2組設けた内の、一方の組の補正フィルタ手段により補正された信号を、第1の出力部から第1のヘッドホンに供給し、他方の組の補正フィルタ手段により補正された信号を、第2の出力部から第2のヘッドホンに供給するようにしたことで、種類の異なる複数のヘッドホンを同時に使用して、それぞれのヘッドホンで正確な音像を再現できるようになる。

【0073】

請求項4に記載した発明によると、請求項2に記載した発明において、少なくとも2組設けたそれぞれの組の補正フィルタ手段の出力を選択的に出力部に供給することで、使用する補正フィルタ手段の選択で、複数のヘッドホンに対応させることが可能になり、使用可能なヘッドホンが選択できるようになる。

【0074】

請求項5に記載した発明によると、請求項2に記載した発明において、一対の補正フィルタ手段は、デジタルフィルタを用いて構成したことで、デジタルフィルタの係数設定処理などで簡単に所望の特性補正処理が行えるようになる。

【0075】

請求項6に記載した発明によると、請求項1に記載した発明において、一対の補正フィルタ手段は、アナログフィルタを用いて構成したことで、アナログ回路によって特性補正処理が行えるようになる。

【0076】

請求項7に記載した発明によると、請求項1に記載した発明において、一対の補正フィルタ手段は、複数の補正データを選択的に設定できるフィルタ手段としたことで、1つのフィルタ手段の特性を切換えるだけで、簡単に複数のヘッドホンに対応させることが可能になる。

【0077】

請求項8に記載した発明によると、請求項1に記載した発明において、音源は、少なくとも前方の左と、前方の右と、前方の中央と、後方の左と、後方の右の5つの位置で構成されることで、いわゆるマルチチャンネルオーディオによる音

像をヘッドホンで正確に定位させることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態による全体構成の例を示すブロック図である。

【図2】

IIRフィルタの例を示す構成図である。

【図3】

本発明の第1の実施の形態による特性補正部をIIRフィルタで構成した例を示す構成図である。

【図4】

本発明の第2の実施の形態による全体構成の例を示すブロック図である。

【図5】

本発明の第3の実施の形態による全体構成の例を示すブロック図である。

【図6】

本発明の第4の実施の形態による全体構成の例を示すブロック図である。

【図7】

本発明の第5の実施の形態による全体構成の例を示すブロック図である。

【図8】

従来のオーディオ処理装置の構成の一例を示す構成図である。

【図9】

デジタルフィルタの一例を示す構成図である。

【図10】

頭外音像定位処理を説明するための説明図である。

【図11】

インパルス応答データの例を示す特性図である。

【符号の説明】

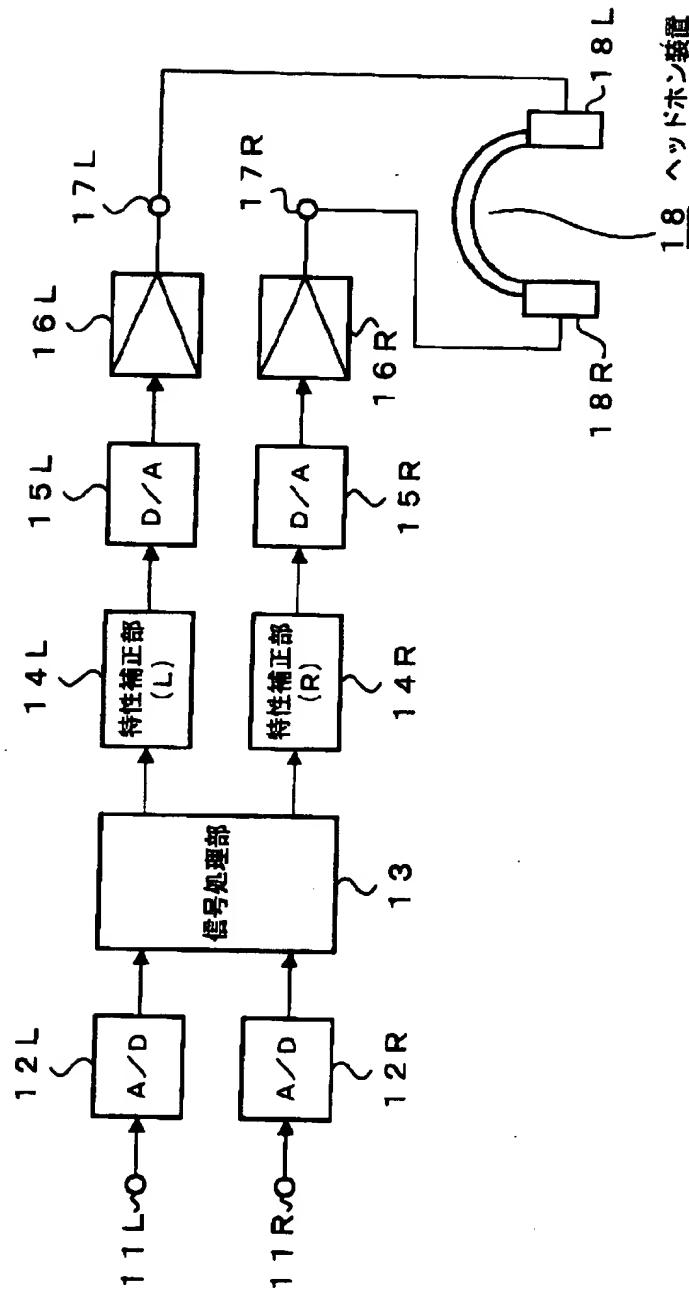
11L…左チャンネルオーディオ信号入力端子、11R…右チャンネルオーディオ信号入力端子、13…信号処理部、14L, 14R…特性補正部（第1の特性補正部）、17L, 17R…ヘッドホン接続端子、18…ヘッドホン装置、2

1 L, 21 R … 第2の特性補正部、24 … 赤外線信号出力部、25 … コードレスヘッドホン装置、31 L, 31 R … 第1の特性補正部、31 L, 31 R … 第2の特性補正部、33 … 切換スイッチ、34 … 赤外線信号出力部、41 … 信号処理部、42 … コントローラ、51 L … 左フロントチャンネルオーディオ信号入力端子、51 R … 右フロントチャンネルオーディオ信号入力端子、51 C … センタチャンネルオーディオ信号入力端子、51 S L … 左リアチャンネルオーディオ信号入力端子、51 S R … 右リアチャンネルオーディオ信号入力端子、51 L F E … 低域専用チャンネルオーディオ信号入力端子、53 … 分配処理部、54 … 信号処理部

【書類名】

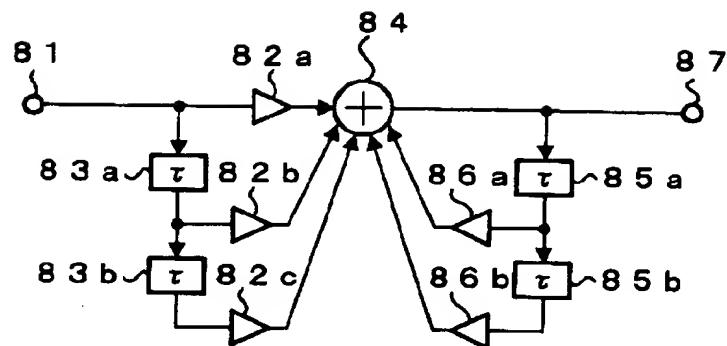
図面

【図1】



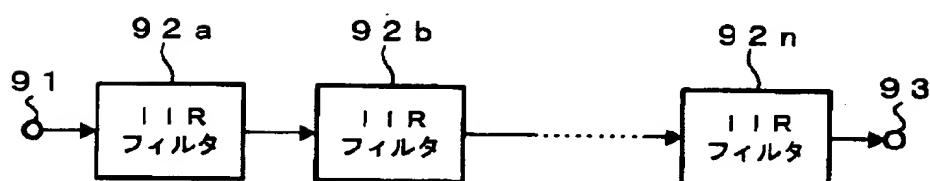
第1の実施の形態の全体構成

【図2】



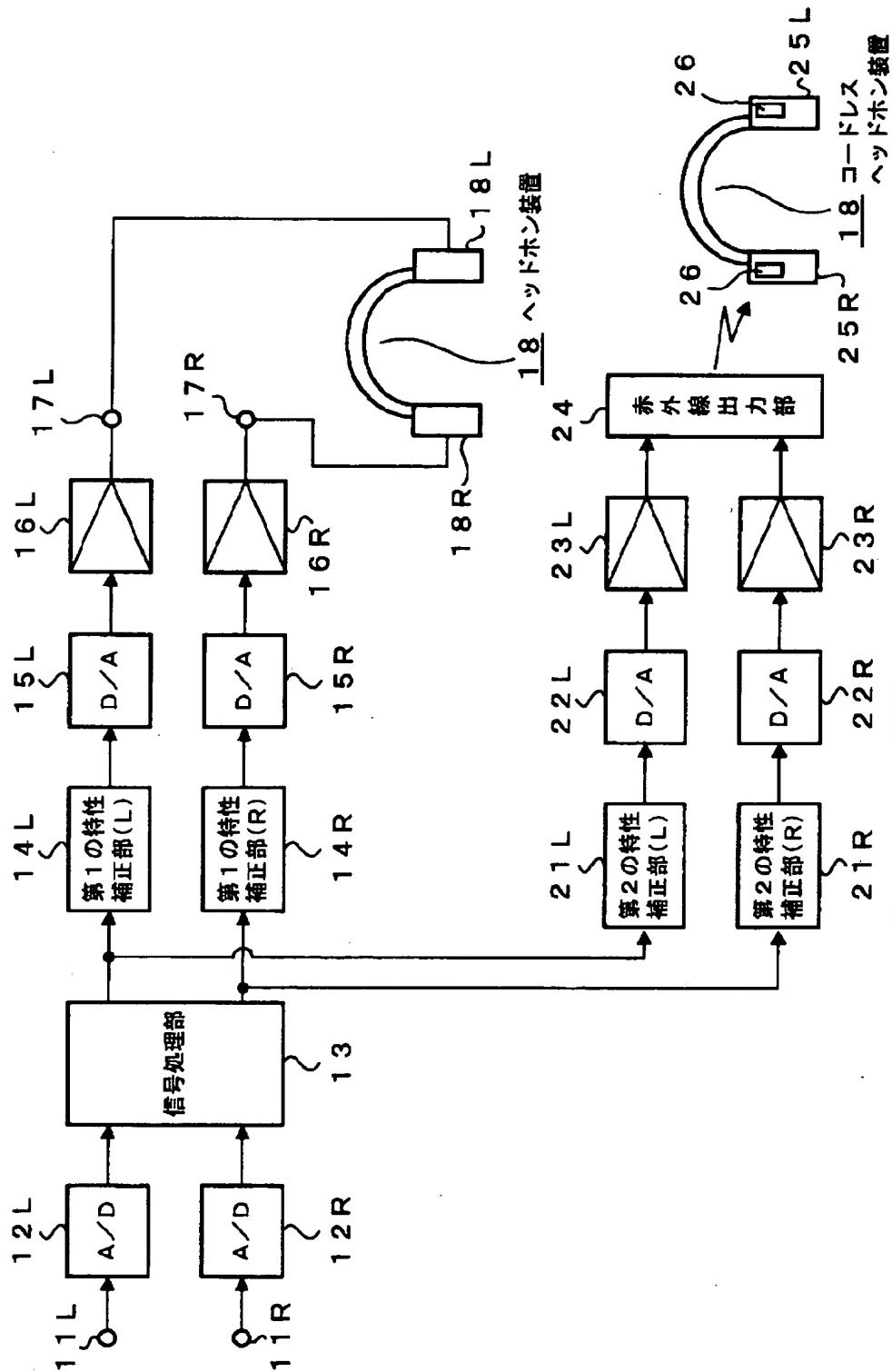
IIR フィルタの例

【図3】



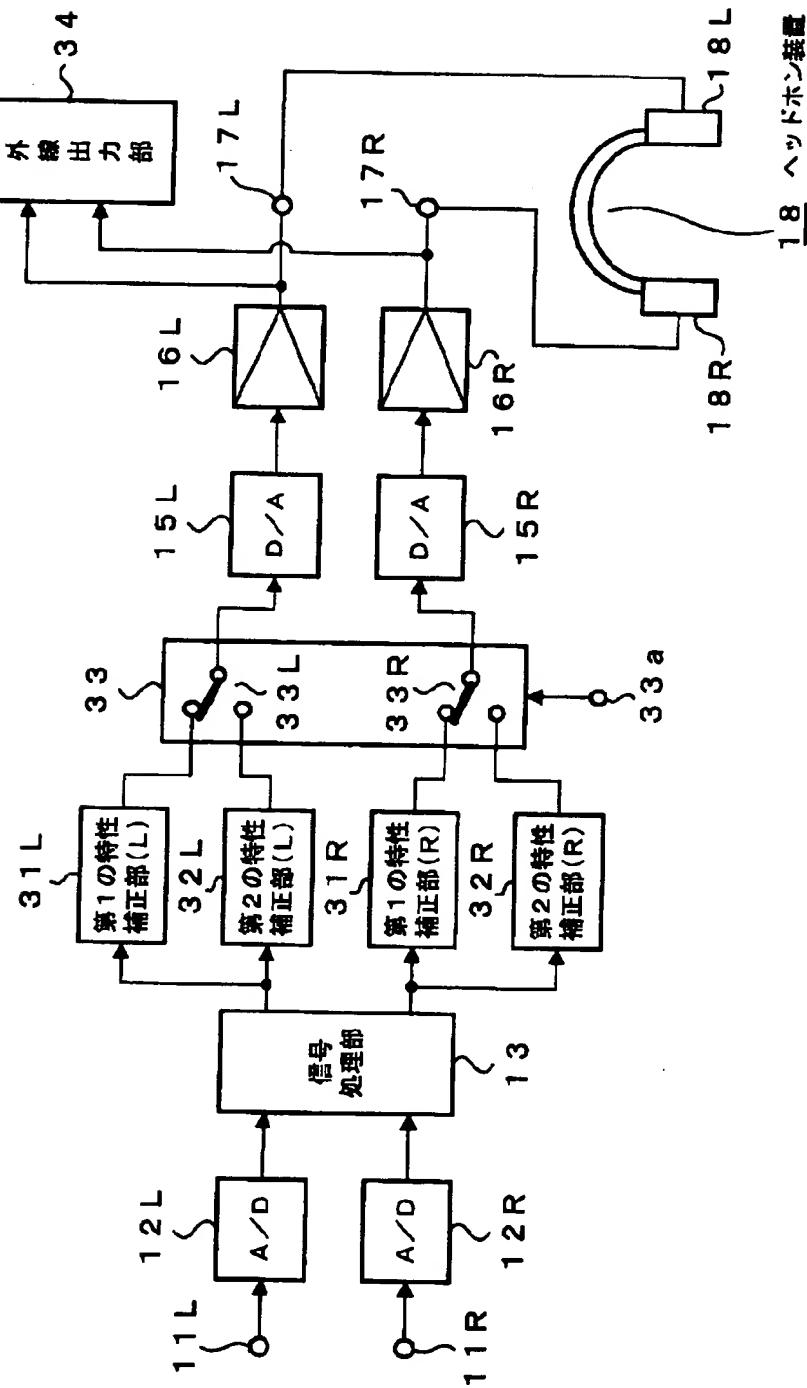
IIR フィルタによる特性補正部の例

【図4】



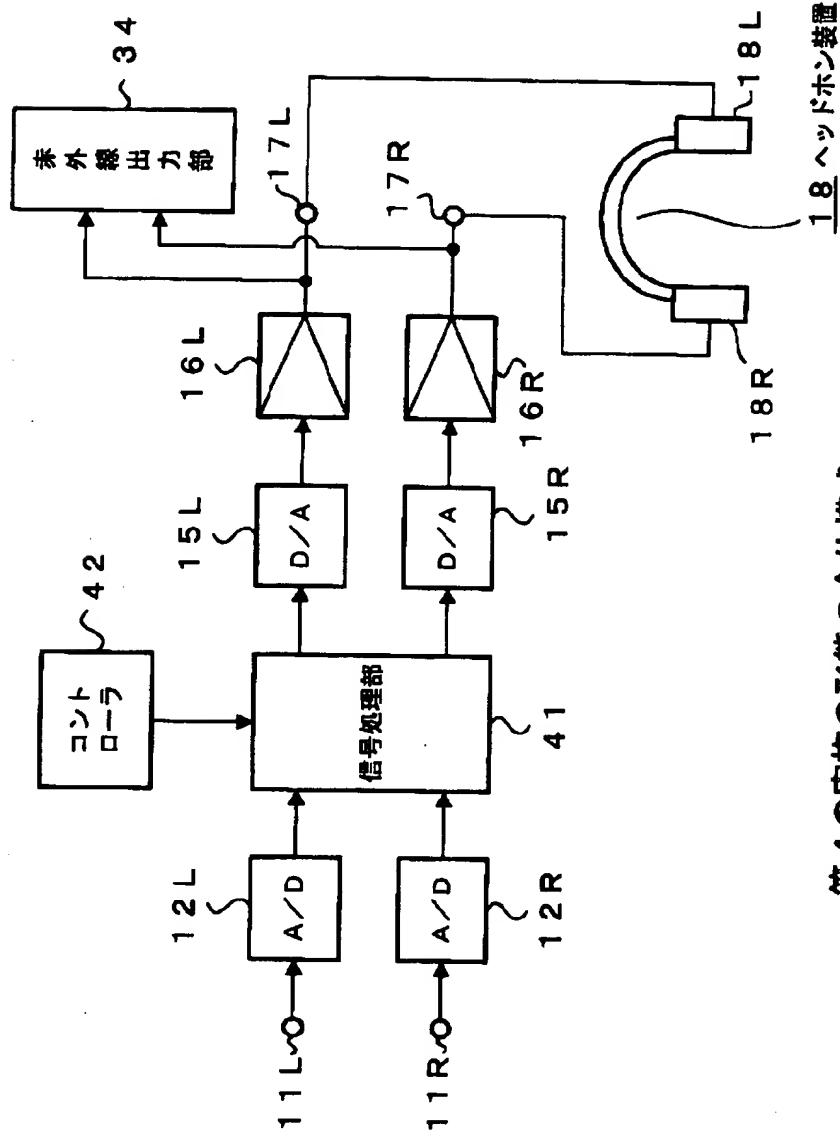
第2の実施の形態の全体構成

【図5】



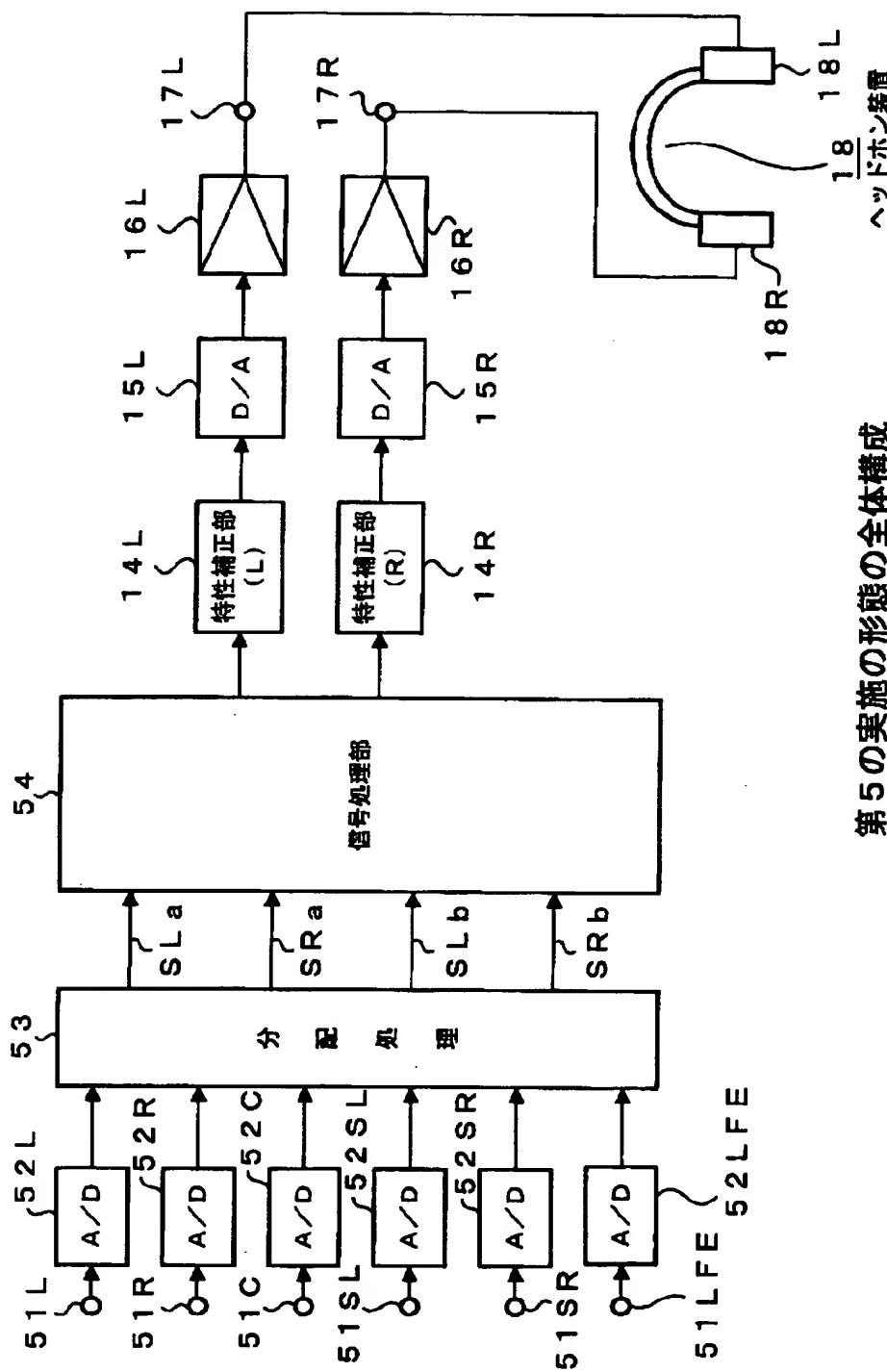
第3の実施の形態の全体構成

【図6】



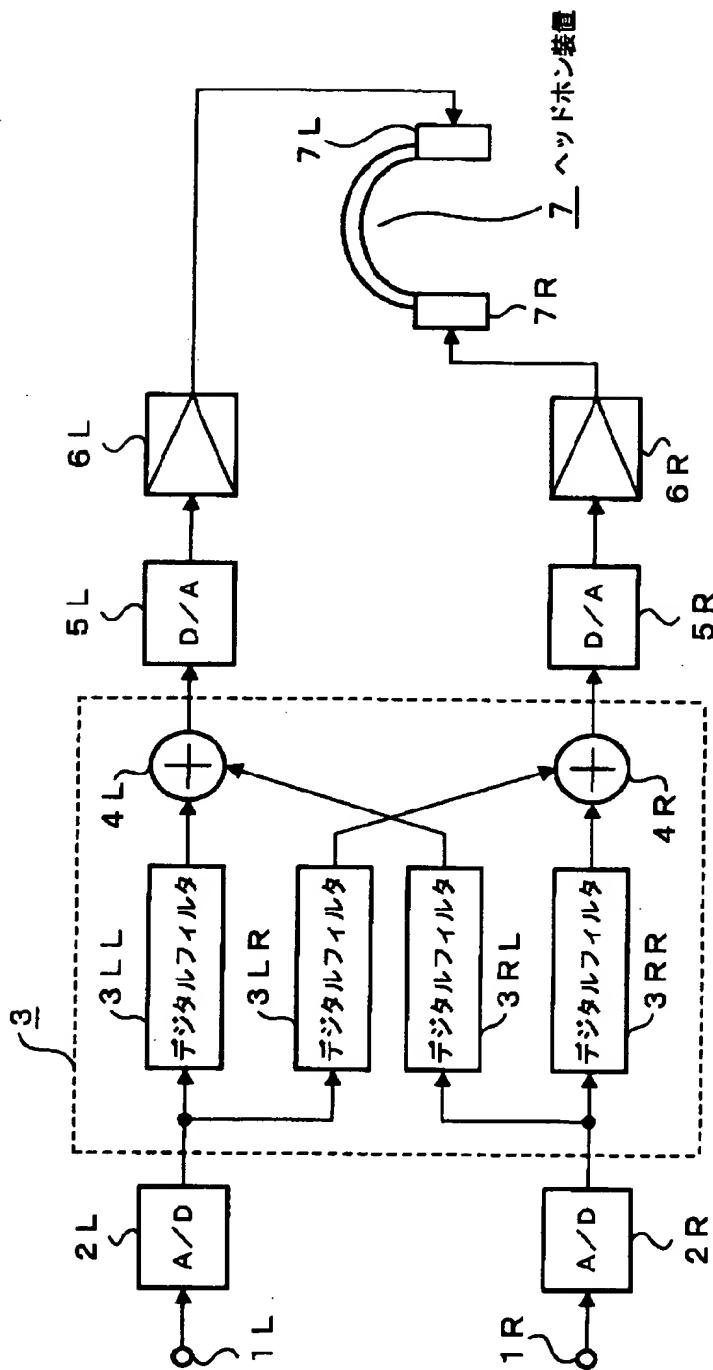
第4の実施の形態の全体構成

【図7】



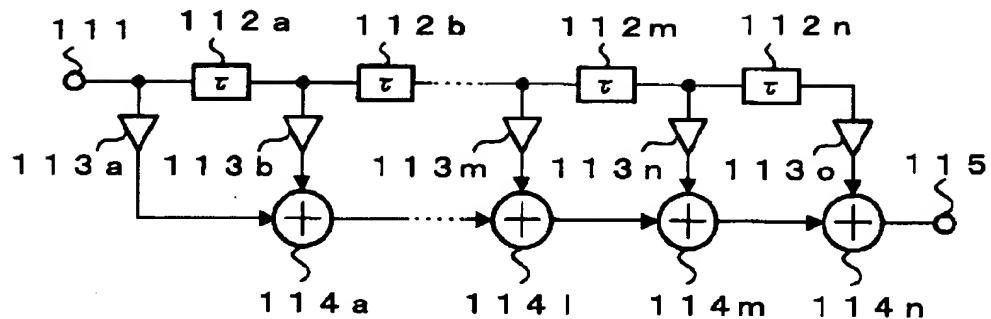
第5の実施の形態の全体構成

【図8】



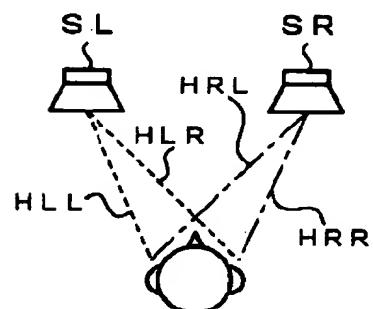
従来例

【図9】



デジタルフィルタの例

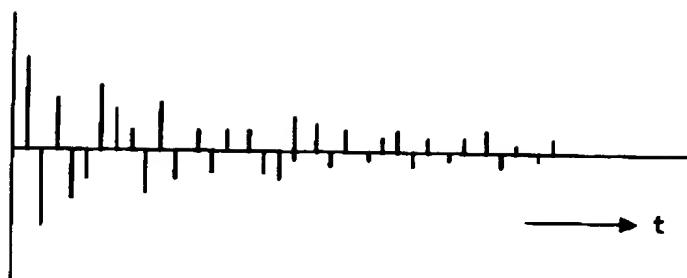
【図10】



頭外音像定位処理の説明

【図11】

M a g



インパルス応答の例

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ステレオホニック再生用のオーディオ信号をバイノーラル再生用のオーディオ信号に変換してヘッドホンで聴取する場合に、スピーカを使用した聴取時と同様の正確な音像定位が実現できるようにする。

【解決手段】 少なくとも1つの音源から入力されるnチャンネル（n≥1の正の整数）のオーディオ信号を2チャンネルの信号に変換する変換手段13と、この変換手段13により変換された一対の2チャンネルの信号が供給されヘッドホンの特性差による聴感上の差を補正するための一対の補正フィルタ手段14L、14Rと、この一対の補正フィルタ手段14L、14Rからの一対の出力信号をヘッドホン18の左右のスピーカユニット18L、18Rに供給する出力部17L、17Rとを備えた。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名 ソニー株式会社